



Uppvärmning på lantgård, värme och ventilation i bostadsbyggnader

C 2.1

1 ALLMÄNT

Byggnadsbestämmelse- och anvisningssamlingens del C2.1 innehåller planeringsanvisningar för uppvärmning av bostadsbyggnader på lantbruksfastigheter. Direktiven baserar sig på praktiska erfarenheter och forskningsresultat.

Bestämmelserna anges med *fet stil*.

För uppvärmning av gårdsbruksfastigheter bör man eftersträva utnyttjande av förnybara energikällor och då i första hand gårdens egna bränslen. I investeringarna skall eftersträvas ekonomiska, tekniskt enkla och driftsäkra lösningar.

Vid planering av ventilations- och värmeanläggningar för bostadshus och motsvarande byggnader skall Finlands byggbestämmelsesamling (ByggBS) del D:s anvisningar iaktas till tillämpliga delar.

Stadgandena i hälsovårdslagen och jord- och skogsbruksministeriets beslut skall iaktas.

Husdjurs- och andra produktionsbyggnaders värmeförsörjning och rumsklimat behandlas separat i jord- och skogsbruksministeriets bygnadsbestämmelser och anvisningar del JSM-BBA C 2.2.

2 ENERGIKÄLLOR

2.1 Förnybara energikällor

Såsom förnybara energikälla anses trä, torv, halm, gödsel och lantbrukets avfall eller produkter i olika former samt jord-, vatten-, luft-, vind- och solenergi.

2.2 Inte förnybara energikällor

Såsom inte förnybara energikälla anses olja, stenkol, flytgasprodukter samt elektricitet och andra i punkt 2.1 onämnda energikällor.

2.3 Bränslens värmevärde

Värmevärden för olika bränslen finns angivna i tabell 2. I tabellen har beaktats normal bränslekvalitet, verkningsgrad samt genomsnittliga förluster vid överföring och lagring av värme.

3 UPPVÄRMNING AV BOSTAD

3.1 Allmänt

Byggnadernas värmeförbrukning beror på temperaturdifferensen inne och ute, ventilationsbehovet samt konstruktionernas U-värde, byggnadens storlek och form.

Vid bestämmande av värmeisoleringsbehovet eller närmast byggnadsdelarnas värmegenomgångstal

(U-värde) tillämpas de krav som ställs i ByggBS:s del C3 *Värmeisoleringsföreskrifter*.

Ändamålsenligt funktionella och ekonomiska byggnadsdelar fås från JDB F 1.

Ventilationens volym har en fast anknytning till byggnadens värmebalans. Den värmeeffekt som människorna och värmealstrande apparater avger borde vara lika stor som summan av den värmeeffekt som strömmar ut genom byggnadens väggar, tak och golv samt genom ventilationen.

Bostadsbyggnaden bör vara värmeekonomisk. Det betyder att som byggnadsplats väljs enligt väderleksförhållanden förmånlig, möjligast vindstilla plats, att de ytor som berör uteluften görs möjligast små i förhållande till lägenhetetsytan och att fönstren placeras på solsidan.

Då värmeförbrukningstalet för byggnadsdelar som ligger under marken endast är ca hälften av motsvarande tal för väggarna ovanför markytan, lönar det sig att överväga placering av sådana utrymmen som inte behöver mycket dagsljus, till källaren.

Bostadsbyggnadens värmeeffektbehov och årliga värmeenergiförbrukning kan approximativt bestämmas från tabell 1, om byggnaden har självdragsventilation eller utsug med normal utsugningsfläkt, genomsnittlig varmvattenförbrukning samt en rums höjd på 2.5 m. Om ventilationen förses med värmeåtervinningsaggregat, beräknas värmeeffektbehovet vara något lägre. Denna på genomsnittsvärden baserade effekt kan användas för riktgivande dimensionering av värmekälla.

3.2 Val av uppvärmningssystem

Val av uppvärmningssystem baserar sig på värmeeffektbehov. Tillgången till eget eller på annat sätt förmånligt bränsle bör beaktas. Värmeanläggningens investeringskostnader bör ställas i relation till värmeeffektbehov, dvs. överdimensionerade system skall undvikas.

Utgående från årligt energibehov och värmeanordningarnas anskaffningskostnader väljs ett lämpligt system. Om det årliga energibehovet är litet, har anordningarnas nyttoeffekt och priset för värmeenergin inte lika stor betydelse som anskaffningskostnaderna. Om den behövliga värmemängden i djurstallet eller annan produktionsbyggnad är stor, kan det vara ändamålsenligt att ansluta dess värmesystem med bostadsbyggnadens värmecentral.

I vissa fall kan tilläggsvärmebehovet ersättas med en värmeväxlare som tillvaratar en del av den värme som avgår vid luftväxlingen. Överskottsvärmen kan

t.ex. utnyttjas för uppvärmning av varmvatten. Grovt taget kan man säga att värmeväxlarens effekt är ca 20 % av den värmeeffekt som avgår i samband med ventilationen.

Tabell 1: Bostadsbyggnadernas riktgivande värmeeffektbehov [kW] och energiförbrukning [MWh]

¹⁾Används endast för renoveringsobjekt

²⁾Justeringskoefficient tab. 1a.

Konstruktionernas isoleringsnivå		Uppvärmad areal [m ²] (inkl. normal varmvattenförbrukning)										
		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
Värmeeffektbehov, kW * C ₁ ²⁾	Väggens U-värde ≤ 0.3 W/m ² K Övre bjälklagets U-värde ≤ 0.25	2	3	4	6	7	8	10	11	13	14	15
	Väggens U-värde 0.3...0.5 ¹⁾ Övr.bjälkl:s U-värde 0.25...0.5	3	4	5	7	9	11	13	14	16	18	20
Årlig energiförbrukning MWh * C ₂ ²⁾	Väggens U-värde ≤ 0.3 W/m ² K Övr.bjälkl:s U-värde ≤ 0.25	6	9	11	14	17	20	23	25	28	31	34
	Väggens U-värde 0.3...0.5 ¹⁾ Övr.bjälkl:s U-värde 0.25...0.5	7	11	15	19	24	28	32	35	40	44	48

Tabell 1a. Korrigerings- och områdesfaktorer

Korr.faktor	OMR.I	OMR.II	OMR.III	OMR.IV
C ₁	1.0	1.1	1.2	1.3
C ₂	1.0	1.1	1.3	1.6

För hus i två våningar används ytterligare faktorn 0.75

Tabell 1b. Områdesindelning enl. TE-central

Område	TE-central
I	1.Nyland, 2.Egentliga Finland, 3.Satakunda
II	4.Tavastland, 5.Birkaland, 6.Kymmene, 7.Södra Savolax, 11.Sydösterbotten, 12.Österbotten
III	8.Norra Savolax, 9.Norra Karelen, 10.Mellersta Finland, 13. Norra Österbotten, 14.Kajanaland
IV	15. Lappland

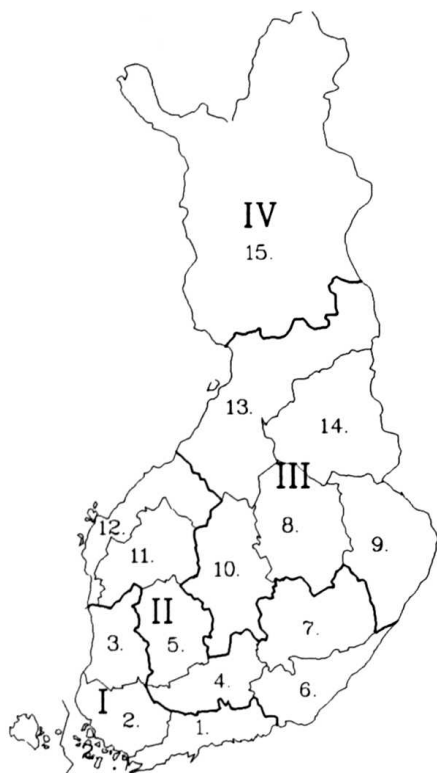


Bild 1. Zonindelning för dimensionering av värmeeffektbehov och energiförbrukning

4 UPPVÄRMNINGSSYSTEM

4.1 Pannanläggningar

4.1.1 Pannrum

Vid pannrummets utrymmesdimensionering bör beaktas utrymmeskrav för panna, övriga anordningar, för bränslets påfyllning och anordningarnas service. Vid användning av förnybar energi är pannrummets minimiareal 5 m². Utrymme bör reserveras för bränslepåfyllning, avlägsnande av aska, sotning samt rengöring och skötsel av panna och övrig utrustning. Utrymme framför pannan bör vara minst lika med pannans djup, dock minst 1000 mm. Framför sotningsöppningar krävs fritt utrymme minst 600 mm. Dörrarna bör vara tillräckligt stora för eventuellt pannbyte. Utrymmesbehov för oljebrännare vid utsvängd frontlucka bör beaktas. För underlättande av askans borttagning är en upphöjning av pannan (ca 200 mm) att föredra.

När det gäller ackumulerande värmesystem, bör i planeringsskedet tas i beaktande utrymmesbehov för ackumulator. Ackumulatoren kan även placeras i annat rum, se punkt 4.2.2, tabell 3).

Pannrummets innerytor skall vara lättrenjorda. Pannrummet skall utrustas med vattenkran och golvbrunn. Pannrummet skall värmeisoleras. Dessutom bör säkerställas, att rörledningar inte slipper att nedkylas vid ytterväggar eller i närheten av ventilationsöppningar. Pannrummet skall förses med friskluftintag enligt bestämmelserna för ifrågavarande panneffekt.

Krav på brandsäkerhet för pannrum ges i JSM-BBA C5 samt i Finlands byggbestämmelsesamlings avsnitt E9: Brandsäkerheten i pannrum och bränsleförråd, anvisningar.

Tabell 2. Värmevärden och lagringsbehov för olika bränslen

Bränsle	Effektivt värmevärde [kWh/m ³]	Verkningsgrad	Värmevärde som kan utnyttjas [kWh/m ³]	Slutl.värmevärde efter värmeförluster (kanaler, beredare, panna)	m ³ -behov per 10 MWh årlig energiförbrukning
Ved	1500 (travad)	0.6...0.7	900...1100	700...900	14
Flis	800	0.6...0.7	500...600	400...500	25
Bittorv	1300	0.6...0.7	800...900	600...700	17
Torvbrikett	4000	0.6...0.7	2400...2800	1900...2400	5
Torvpellets	3100	0.6...0.7	1900...2200	1500...1800	7
Halm 80-100 kg/m ³	300...340	0.5...0.6	150...200	130...170	77
Olja bo.1 (lätt)	10000	0.7...0.85	7000...8500	6000...7300	1.7
Olja bo.4 (tung)	10500	0.7...0.85	7400...9000	6300...7700	1.6
Frästorv	800	0.6...0.7	500...600	400...500	25
Stenkol	5800	0.6...0.7	3500...4100	3000...3500	3.3
Antrasit	8600	0.6...0.7	5200...6000	4400...5100	2.3

4.1.2 Panna

Panna ämnad för användning av förnybar energikälla bör vara testad av Statens tekniska forskningscentral eller motsvarande oberoende inrättning. Om panna eller förugn kopplad till panna kommer i egen användning kan i undantagsfall godkännas otestad sådan.

4.1.3 Skorsten

Rökkanaler skall dimensioneras i enlighet med Finlands Byggbestämmelsesamlings avsnitt E3, *Små rökkanaler, anvisningar 1988*.

Skorstenen dimensioneras enligt panneffekt och ifrågavarande bränsletyp. Rökkanalens längd och tvärsnittsytta bör uppfylla panntillverkarens rekommendationer. Mindre pannors, under 30 kW, rökkanals minimiyta är för oljepanna ca 150 cm² och för vedpanna ca 200 cm². Vid användning av förnybar energikälla bör man sträva till en skorstenslängd på minst 7 m. Detta kan i enplanshus ordnas genom att pannrummet placeras i källaren, eller genom att planera ett pannrum med servicebrygga sålunda att pannrumsgolvnivån är ca 2000...2500 mm lägre ned än övrig golvnivå. Murade rökkanaler görs dubbelmurade. Stålrörsskorstenar bör tåla rökgasernas frätande åverkan. Stålkkanaler skall alltid vara isolerade och skyddsbeklädda med plåt eller murning. Högre skorstenar skall förses med sotningsstege.

4.1.4 Bränsleförråd

Förråd för fast bränsle bör planeras sålunda, att bränslets torkning är möjlig antingen på naturlig väg eller maskinellt. Bränsleförrådet bör göras oisolerat och i anslutning till bostad placeras vid yttervägg eller som del av kallt förrådsutrymme. Bostadsbyggnad med vedeldning bör ha ett ca 10 m²:s bränsleförråd eller ett handlager på minst 2 m², ifall det i närbelägen byggnad finns vedlleder.

Årligt bränslebehov fås från tabell 2.

Brandsäkerhetstekniska krav för bränsleförråd ges i JSM-BBA C 5 samt i Finlands Byggbestäm-

melsesamlings del E9: *Brandsäkerheten i pannrum och bränsleförråd, anvisningar*.

4.1.5 Värmekanaler

Värmekanaler mellan byggnader bör grävas ned i torr jord, eftersom värmeförlusterna där är små. Kanalrörens monteringsdjup rekommenderas till 500... 800 mm med omkringliggande grusfyllnad. Fabrikstillverkade värmerörsledningar är att rekommendera eftersom värmeläckaget i dessa är litet. Värmekanalens värmeförlust skall beaktas vid beräkning av värmeeffektbehovet. Dessa uppskattas till 20...30 W/m eller på årsnivå ca 150...250 kWh/m. Långa värmekanaler är ej lönsamma för små enheter.

4.2 Vattencentralvärmesystem

Vid vattencentralvärme kan uppvärmningssystemet antingen vara direkt eller ackumulerande.

4.2.1 Direkt vattencentralvärmesystem

För pannor ämnade för direkt uppvärmning med bränsle från förnybar energikälla är det oftast, med tanke på underlättande av bränslepåfyllning, ändamålsenligt att utrusta pannorna med tillräckligt stor påfyllningssilo eller påfyllningsautomatik. Ifall pannan är ämnad för direkt uppvärmning, bör man noggrant granska att pannans verkningsgrad är god vid olika belastning och då speciellt vid lågt effektuttag. En överdimensionerad panna fungerar ofta med låg verkningsgrad och tjärproblem uppstår. För direkt värmesystem där ved används som energikälla rekommenderas panna med underförbränning.

Vid direkt uppvärmningssystem bör ifrågavarande pannas effekt ej nämnvärt överstiga byggnadens maximala värmeeffektbehov.

4.2.2 Ackumulerande vattencentralvärmesystem

Akkumulatören rekommenderas bli dimensionerad så, att dess värmekapacitet under den kallaste årstiden klarar av minst ett dygn per uppladdning. Värmekapaciteten borde därför utgöra byggnadens erforderliga topp effekt gånger 20 timmar.

Vid ackumulerande system bör pannans effekt överstiga byggnadens effektbehov 3...4 gånger. Se tab. 3. Ackumulatören bör placeras i uppvärmt utrymme nära pannan. Till systemet är det möjligt att koppla kompletterande system med andra energikällor, såsom t.ex. solenergisystem.

Effekt Behov	Direkt uppvärmningssystem.	Ackumulerande uppvärmningssystem	
	Rekom. pann-effekt [kW]	Rekom. panna [kW]	Rekom.ackum. volym [l]
5	5...6	15...20	1500...2000
8	8...9	24...32	2500...3000
10	10...12	30...40	3500...4000
12	12...14	36...48	4000...5000
15	15...18	45...60	5000...6000
20	20...24	60...80	7000...8000
30	30...36	90...120	10000...12000
50	50...60	150...200	15000...20000

Tabell 3. Panneffektbehov och ackumulatorstorlek

4.3 Ugnsvärme

Ugnsvärme är ett traditionellt uppvärmningssätt, som nuförtiden fungerar som ett utomordentligt komplement till bostadsbyggnadens uppvärmning. Ugnen bör placeras centralt, där den kan värma möjligast stor del av byggnaden.

Värmeackumuleringskapaciteten är beroende på ugnens byggnadsmaterial och ugnens storlek. Ugnens massa bör vara minst 300 kg per m² värmeavgivningsyta (yttemperaturen ca 80°C). Värmeeffekten från en sådan ugn anses i medeltal vara 3...4 kW. Överdimensionering är att rekommendera, eftersom en liten ugn ofta tvingas utsättas för full effekt och därigenom slits fortare.

4.4 Elvärme

För direkt elvärme krävs inga större utrymmen såsom pannrum och bränsleföråd, endast utrymme för en varmvattenberedare. Investeringskostnaderna är därför låga.

Termostatförsedda värmepaneler fördelas i rummen i enlighet med värmebehov och deras sammanlagda effekt bör utgöra byggnadens totala effektbehov frånräknat vattenvärmning, eller ca 2/3 av värdena givna i tabell 1.

För att uppnå möjligast förmånliga årskostnader för uppvärmning av kontinuerligt uppvärmda byggnader, rekommenderas att direkt elvärme kombineras med ugnsoldning. Beredaren för det varma bruksvattnet värms om möjligt med nattström.

För att försäkra uppvärmningen vid elavbrott eller krissituation skall bostadsbyggnad alltid förses med vedeldad ugn, spis eller ackumulerande spis.

Sådan eldstad eller eldstäder bör placeras på en central plats i byggnaden.

4.5 Övriga uppvärmningssätt

Jordvärme, solenergi, biogas och vindkraft behandlas i direktivet JSM-BBA C 2.2, *Uppvärmning och stallklimat i lantbrukets driftsbyggnader*.

5 VENTILATION

Exaktare anvisningar angående minimiventilation finns i Finlands Byggbestämmelsesamling, del D2 *Byggnaders inomhusklimat och ventilation*. Normalt kan sägas att luftväxlingen i normalhög rum bör vara minst 0.5 gånger per timme.

Ventilationen kan ordnas antingen på naturlig eller maskinell väg.

Man bör eftersträva utnyttjande av möjligast enkla men funktionella och ekonomiska lösningar. I bostadsbyggnader används i allmänhet maskinell utsugning, som garanterar en god luftkvalitet.

5.1 Självdragsventilation

Vid planering av självdragsventilation, dvs. naturlig ventilation, bör beaktas att dess funktion grundar sig på tryckdifferensen, som föranleds av skillnaden mellan ute- och inlufts täthet och inlopps- och utloppsöppningarnas nivåskillnad.

Om somrarna kan ventilationen effektiveras exv. genom att hålla dörrar och fönster öppna. Därför finns det skäl att göra öppningsbara fönster i varje rum.

5.2 Maskinell ventilation

Maskinell ventilation definieras som tryckdifferens åstadkommen med fläkt. Vid planering av maskinell ventilation borde man anlita fackman.

I undertryckssystem tas luften på maskinell väg ut genom frånluftsventiler, varvid det bildas undertryck i rummet, och tack vare detta strömmar tilluften in i rummet via tilluftsventilerna eller andra friskluftsöppningar.

I neutraltryckssystemet finns både i tillufts- och frånluftsöppningarna en fläkt och de fungerar så att varken övertryck eller undertryck i nämnvärd grad uppstår i utrymmet. Ventilationsöppningarna borde dock ställas så att minimiventilationsvolymen aldrig underskrids och att det råder ett svagt undertryck i byggnaden. Den maskinella utsugningen styrs t.ex. via spisfläkt.

5.3 Ventilationskanaler och ventiler

Vindens inverkan kan i självdrags- och undertrycksventilationssystemen förebyggas genom att placera tilluftsventilerna på en vindskyddad plats.

Placeringen av ventilationens till- och frånluftsöppningar och kanaler skall utmärkas i planritningen. Frånluftsventiler placeras alltid i fuktiga utrymmen såsom wc, kök, tvättrum, bastu,

torkrum mms. Samt i större förvaringsutrymmen. Tilluftsventiler placeras i vistelserum varifrån luft bl.a. slipper via springor under dörrar till ovan nämnda utrymmen. I bastu skall alltid finnas till- och frånluftsventil och i bostadshusets tvättrum och/eller bastu borde finnas vädringsfönster till uteluften.

Till- och frånluftsventilerna skall vara reglerbara.

Ventilationskanalerna skall isoleras i kalla utrymmen. Sådana är frånluftsroren i kallt vindsutrymme, där varm evakueringsluft annars förorsakar kondensering på den kalla rörytan.